

Die Bienenmimikry von *Eristalis*.

Eine kritische Untersuchung.

Von **Franz Heikertinger**, Wien.

(Schluß statt Fortsetzung.)

Unter solchen Verhältnissen kann eine rein zufällige, stärkere Aehnlichkeit einzelner Formen innerhalb einander von Natur aus bereits ähnlicher Gruppen nichts Verwunderliches an sich haben.

Man hat die Behauptung aufgestellt, der Bienenstachel sei dennoch ein wirksames Schutzmittel. Dasjenige, was sich an Bienen im Vogel-magen fände, seien lediglich stachellose Drohnen. Die Vögel wüßten eine Drohne, auch eine fliegende Drohne, sicher von einer Arbeiterin zu unterscheiden und vermieden die letztere.¹⁾

Mir ist unbekannt, in welchem Umfange diese Behauptung allgemeine Gültigkeit hat. Sie dünkt mich zumindest einer exakten, umfassenden Nachprüfung bedürftig, ehe mit ihr gerechnet werden darf.

Doch auch dann, wenn sich wider Erwarten herausstellen sollte, daß die Vögel wirklich nur Drohnen fräßen und die Arbeitsbienen um ihres Stachels willen verschonten, auch dann wäre das Todesurteil der Bienenmimikry von *Eristalis* unaufhaltsam.

Denn eine Hypothese, die annehmen würde, daß ein Vogel eine fliegende Drohne von einer fliegenden Arbeiterin mit Sicherheit zu unterscheiden vermöchte, eine solche Hypothese würde dem Fluche der Lächerlichkeit kaum entgehen können, wenn sie im gleichen Atem annähme, derselbe Vogel könne eine fliegende Fliege von einer fliegenden Biene nicht unterscheiden und verwechsle beide.

Zu allem Ueberfluß hat der *Eristalis* auch noch den peinlichen Mißgriff begangen, einer — Drohne, also gerade dem schutzlosen und von den Feinden angeblich als schutzlos erkannten Geschlecht der Biene ähnlich zu werden, anstatt die geschützte Arbeitsbiene „nachzuahmen“.

Auch hier also bricht die Bienenmimikry des *Eristalis* zusammen.

Indes sind auch diese klar zwingenden Ueberlegungen noch nicht die einzigen, auf Grund deren die Annahme von der Bienen-nachahmung fallen muß.

Diese Annahme widerspricht nämlich — was bislang seltsamerweise übersehen wurde — klar den Voraussetzungen, die der namhafteste Vertreter und Organisator der Mimikrylehre, A. R. Wallace²⁾, als Kriterium des Begriffes Mimikry normiert hat.

Wallace³⁾ fordert das Zutreffen folgender Bedingungen:

„1. Die nachäffende Art kommt stets in demselben Bezirke und an demselben Standorte vor wie die nachgeäffte.“

¹⁾ A. Jacobi (Mimikry und verwandte Erscheinungen. Braunschweig 1913, S. 81) behauptet solches, ohne Beobachternennung, von Schwalben. T. Csörgy (Aquila XII, p. 331—334, 1905, und XVIII, p. 191, 1911) teilt mit, er habe nach Gewöllen, die er am Lauerplatze eines grauen Fliegenschnäppers, (*Muscicapa grisola*) vor einem Bienenstande sammelte, festgestellt, daß die Ueberreste von 40 Bienen ausschließlich von Drohnen herstammten.

²⁾ H. W. Bates, der Begründer der Lehre, hat eine kritische Definition des Begriffes unterlassen.

³⁾ Der Darwinismus, deutsch von D. Brauns.

2. Die Nachäffer sind stets minder wehrhaft.
3. Die Nachäffer sind stets minder zahlreich an Individuen.
4. Die Nachäffer unterscheiden sich augenfällig von der Mehrzahl ihrer nahen Verwandten.¹⁾
5. Die Nachäffung, so genau sie sein mag, ist stets nur äußerlich, auf das Auge berechnet...“

Hiervon trifft klärllich Forderung 4 in unserem Falle nicht zu. Das Kleid des *Eristalis* weicht in keiner Weise von dem typischen Kleide seiner näheren oder ferneren Verwandten ab. Er ist eine typische Fliege, an der der Fliegencharakter auch nicht durch einen einzigen fremden, „erworbenen“ Zug beeinträchtigt wird. Forderte man von uns das Musterbild einer Fliege, wir könnten unbedenklich *Eristalis* nennen; forderte man von uns indes den abstrahierten Typ eines Hymenopteron, wir müßten zögern, die Biene zu nennen.

Die Frage, welches der beiden Tiere von dem Habitus seiner Verwandtschaft stärker abgewichen ist, die Fliege oder der Hautflügler, könnte kaum in jenem Sinne beantwortet werden, in dem sie die Grundforderungen der Mimikryannahme erfüllte.

Es ist die Bienenmimikry der Schlammfliege also auch schon aus dem Grunde abzulehnen, weil sie die Grundbedingungen des Mimikrybegriffes, wie sie der größte Mimikry-Verfechter faßte, nicht erfüllt.

Ich halte das bislang Vorgeführte als zerstörend für die Annahme einer Bienenmimikry.

Doch ich will alle diese Nachweise fallen lassen, will alles Widerlegte als bewiesen annehmen und will darlegen, daß auch dann noch, aus einfacher Logik heraus, die Mimikrylehre abgelehnt werden muß.

Nehmen wir an, der *Eristalis* sei tatsächlich durch Bienenähnlichkeit „geschützt“, genieße wirklich einen existenzhaltenden Vorteil hierdurch, und sei ohne Bienenähnlichkeit nicht lebensfähig. Ein einziger, unbefangener Blick in die ungeheure Artenfülle der nicht bienenähnlichen und doch existenzfähigen, ja tausendfach zahlreicher als der *Eristalis* vorhandenen Fliegen zeigt uns allerdings, daß zu dieser Annahme auch nicht der Schatten eines Grundes vorliegt. Doch wir machen diese Annahme, bloß um zu zeigen, daß auch dieser Gewaltakt gegen die Logik die Bienenmimikry unserer Fliege nicht mehr zu retten vermag.

Nicht die Tatsache des effektiven Vorhandenseins wunderbarer Erhaltungsmäßigkeiten, eigenartig dem Dasein jeder Art förderlicher Erscheinungen ist das Problem, dem die Mimikrylehre ihre Entstehung verdankt; das Problem, um das sich alle Mimikry dreht, ist das der Entstehung, der Herausbildung dieser Erscheinungen.

Nach der alten Konstanzlehre wäre dies Problem leicht gelöst. Der allwissende, allmächtige, allweise persönliche Schöpfer hat im voraus gewußt, daß *Eristalis tenax* ohne besonderes Schutzmittel nicht zu leben vermöchte. Darum hat er ihn von vornherein, mit Absicht, der „geschützten“ Biene täuschend ähnlich gebaut.

¹⁾ Sperrdruck von mir (Heikert).

Doch die Wissenschaft lehnt diese Lösung, als nicht in ihrem Arbeits- und Erfahrungsrahmen liegend, ab.

Die Entwicklungslehre ist die Grundannahme moderner Forschung. Die Formen sind allmählich geworden. Die Bienenähnlichkeit des *Eristalis* ist ein Gewordenes. Die Wissenschaft will zeigen, daß die wunderbaren Funktionsmäßigkeiten im Bau der Organismen selbsttätig, ohne Zielstrebigkeit, entstanden sind, daß sie ungeachtet ihres wundersamen Zusammenspiels restlos mechanisch verstanden werden können. Hierzu macht sie die bekannten Voraussetzungen der Zuchtwahllehre. Die Nachkommen jedes Elternpaares sind einander nie vollkommen gleich. In der Ueberzahl der Nachkommenschaft, in dem zwischen den Gliedern dieser entbrennenden Kampf ums Dasein werden stets jene Individuen siegreich bleiben, die in kleinen Einzelheiten zufällig am vorteilhaftesten ausgestattet sind. Diese werden ihre zufällige Bestausstattung auf ihre Nachkommen vererben, unter diesen findet neuerlich eine Auslese des zufällig Bestausgestatteten, neuerlich eine Vererbung auf die Nachkommen statt, und dieser Vorgang, durch ungemessene Zeiträume wirkend, erzeugt als mechanisches Endergebnis eben jenes wundersame Bestausgestattete, vor dem wir heute staunend stehen. So erklärt die Zuchtwahllehre, der Selektionismus, ansprechend und einfach die Entstehung der wunderbaren „Zweckmäßigkeiten“, ohne Zuhilfenahme einer bewußten, zielstrebigem, in den Naturgesetzen nicht nachweisbaren Zwecksetzung. Die natürliche Auslese allein hat alles blind mechanisch aus Zufälligkeiten summiert.

Diese Lehre ist die Mutter der Mimikryhypothese. Nur zur Stütze dieser Lehre wurde diese Hypothese aufgerichtet.

Der Gang der Annahmen ist, in kurzen Strichen skizziert, folgender:

Man stellte an Tatsachen fest, daß manche Tiere in erstaunlichem Maße an ihr Substrat angepaßt sind, daß sie in Form und Färbung so ausgestattet erscheinen, daß sie in ihrer Umgebung unauffällig werden, in manchen Fällen fast völlig darin verschwinden. Die Weißfärbung der Polartiere, die Grünfärbung der Pflanzenbewohner, die Fahlfärbung der Wüstentiere, die blatt- und astähnlichen Gestalten usw. sind geläufige Beispiele hiefür.

Man erklärte ihr Werden zwanglos und anschaulich mit Auslese. Stets blieben die ein wenig verborgener Ausgestatteten am Leben. Die Zeit summierte die kleinen Zufälligkeiten zu einer verblüffenden Gesamtsumme.

Das schien klar. Unklar blieb vorerst nur, wieso es inmitten dieser steten Auslese des Verborgendsten Tiere geben konnte, die in grellem, weithin auffälligem Kleide wandelten. Zur Lösung dieses Widerspruches ersann A. R. Wallace die Warnfarbentheorie. Sie besagt, daß solche grellfarbige Tiere schlecht schmeckten oder wehrhaft seien und darum von ihren Feinden gemieden würden. Das grelle Kleid war für sie kein Nachteil, sondern ein Vorzug. Es rief dem Feinde von weitem zu, daß hier etwas Ungenießbares, zu meidendes, vorliege. Hierdurch war vermieden, daß der Feind das Tier erst versuchte und hierbei tötete oder tödlich verletzte, in welchem Falle die Abwehreigenschaft ohne effektiven Nutzen bliebe.

Auch die Warnfärbung sollte sich selektiv, durch stete Auslese kleiner Beträge, allmählich herausgebildet haben.

Dieser Lehre erstand ein Hindernis in den Tieren, die ein grelles und auffälliges Kleid trugen und dennoch weder schlechtschmeckend noch wehrhaft waren. Wie erhielten sich diese im tobenden Daseinskampfe?

Hier fand H. W. Bates die Lösung, indem er die Mimikryhypothese, die heute den berühmten Glanzpunkt der Färbungshypothesen darstellt, schuf. Die grellfarbigen, genießbaren Arten ahmen warnfarbige, ungenießbare nach, werden von den Feinden für solche gehalten und verschont. Mimikry ist also vorgetäuschte Warnfärbung oder Warnform. Abgesehen von der Färbung kann das auffällige Warngepräge ja auch durch eine besondere, charakteristische Form bedingt sein.

Hier müßte füglich kritisch festgestellt werden, daß die Bienenmimikry des *Eristalis* eigentlich keine so recht typische Mimikry, keine Vortäuschung eines warnenden, auffälligen Tieres ist. Die Biene ist ein völlig unauffälliger, recht alltäglich geformter und gefärbter Hautflügler, der so gar nichts Warnendes an sich hat. Nichts an ihr drängt sich vor. Eine an einem Baumstamm, auf einem Ast, an der Erde usw. sitzende Biene wird so unauffällig sein, als es für eine Hymenoptere dieser Größe eben möglich ist. Sie ist eher als „schutzfarbig“ als „verbergend“ ausgestattet zu bezeichnen. Dem Sinne der Hypothese nach sollte aber ein verbergend ausgestattetes Tier wohl schmeckend und wehrlos sein. Für eine so gefährliche Stachelträgerin ziemte sich ein grelles Warnkleid, etwa ein solches, wie es ihre Schwester, die Wespe, trägt.

Klar und folgerichtig hat die Natur das angebliche Schutzprinzip der Warnfärbung für die bewehrten und der Verbergefärbung für die unbewehrten Arten jedenfalls nicht durchgeführt.

Wie trüge sonst die Wespe grelle Warnfärbung, die ebenso schmerzhaft stechende Biene aber den Gegensatz — kryptische Schutzfärbung?

Man könnte sagen: die Biene habe den Schutz nötiger als die Wespe, darum hat sie zum Stachel auch noch eine verbergende Färbung erhalten. Damit aber würde man das Prinzip der Warnfärbung, welche sich ja aus ursprünglich unauffälligen Färbungen durch Auslese des Nützlichsten — hier des Auffälligsten — entwickelt haben soll, vernichten. Unbefangene würden uns wohl auch auf die in ihrer natürlichen Einfachheit leicht zu übersehende Tatsache hinweisen, daß eine unauffällige Färbung einem unablässig umherfliegenden und für jeden Feind dadurch leicht sichtbaren Tier nichts nützen könnte.

Zieht sich die Hypothese aber auf die Formel zurück, sie wolle nicht erklären, warum eine Grellfärbung bei der Wespe entstand, sondern nur zeigen, wieso sich die Wespe trotz ihrer zufällig entstandenen auffälligen Grellfärbung erhalten konnte, so hat sie damit das Spiel aufgegeben. Denn dann hat sie ihr Programm, das Entstehen, die Herausbildung der Grellfärbung klar zu machen, verleugnet, und will uns an Stelle dessen etwas bieten, das für uns nie

einer Erklärung bedürftig war. Denn da, wie wir soeben feststellten, der beweglichen und durch ihre Bewegung auffälligen Biene eine Verbergfärbung nichts nützt, ist es für sie völlig gleichgültig, welche sonstige Färbung und Zeichnung ihr in der Werkstätte der Natur verliehen worden ist. Sie könnte so grell als möglich gefärbt sein, sie würde beim Umschwärmen der Blumen um keinen Schatten mehr auffallen, mehr gefährdet sein, als sie jetzt auffällt und gefährdet ist. Eine solche in der Werkstätte der Natur zufällig grell bemalte Biene ist eben die Wespe.

Man sieht, die Deutungen der Färbungsanpassungen verwirren sich und brechen schließlich zusammen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zur Erkenntnis, daß die Bienenähnlichkeit des *Eristalis* keine so recht typische Mimikry darstellt, eben weil sie nicht die Nachahmung eines warnfarbigen, sondern eines schutzfarbigen, eines verbergend gefärbten Tieres ist.

Indessen wollen wir nicht strenge sein und die von *Eristalis* ausgeführte „Nachahmung“ eines stechenden, aber schutzfarbigen Tieres als typische Mimikry gelten lassen.

Wir gelangen damit zum Angelpunkt des gesamten Problems, zur Frage: Wie konnte sich Mimikry als solche herausbilden? Wie kann aus einer ursprünglich nicht bienenähnlichen Fliege durch stete natürliche Auslese nach dem Nützlichkeitsprinzip allmählich eine bienenähnliche werden?

Der Selektionismus gleitet mit etlichen allgemeinen, dunklen Wendungen über diesen allerwesentlichsten Punkt hinweg und taucht dann rasch in Beispielen unter.

Eine zufällig vorhandene leichte Aehnlichkeit mit einer Biene müsse vorhanden gewesen sein. Die etwas Aehnlicheren blieben erhalten, wurden immer wieder ausgelesen, bis schließlich die auffällige Aehnlichkeit der heutigen Fliege fertig stand.

Verweilen wir einige Augenblick mit klaren Vorstellungen an dieser Wende.

Wir wollten erklären, wieso durch Auslese aus bienenunähnlichen Formen eine bienenähnliche wurde. Soll aus dem Ausgangsmaterial, das bienenunähnlich ist, auf Grund einer Nützlichkeit etwas ausgelesen werden, so könnten nur jene Tiere ausgelesen werden, bzw. erhalten bleiben, die von den Feinden tatsächlich für Bienen gehalten werden. Wieso sollten aber Tiere, die noch bienenunähnlich sind, von den Feinden bereits für Bienen gehalten werden? Hier liegt ein Widerspruch. Eine Auslese kann doch klarlich erst in dem Augenblick einsetzen, da Formen vorliegen, die von einem Feinde bereits für Bienen gehalten werden, die täuschend bienenähnlich sind.

Insolange dies nicht der Fall ist, fehlt für eine Auslese jeder Angriffspunkt. Liegen aber vor aller Auslese solche Formen vor, die von den Feinden wirklich bereits für Bienen gehalten werden, dann ist hiermit doch klarlich erwiesen, daß die Bienenähnlichkeit bereits vor aller Auslese fertig vorgelegen haben mußte, mithin niemals durch Auslese entstanden sein kann. Es kann doch eine Erscheinung nicht Ursache ihrer eigenen Ursache sein.

Beschränkt man sich indes auf die dürftige Rolle der Auslese bei der Verbesserung einer von Anfang an zufällig (d. h. aus unbekanntem, mit dem gegenständlichen Problem kausal nicht zusammenhängenden Bedingungen) fertig aufgetretenen Bienenähnlichkeit, dann muß man sich über die Geringwertigkeit dessen, was damit erklärt wäre, völlig klar sein. Man kann indes auch dieses Geringwertige nicht mit Auslese erklären.

Denn wenn die natürliche Auslese durch stete Auswahl des in Kleinigkeiten individuell Allerähnlichsten die Aehnlichkeit verstärken will, dann müßten die kleinsten Einzelheiten durch Generationen hindurch einen über Leben und Tod entscheidenden Vorteil im Daseinskampfe geboten haben, dann müßten die eine Spur mehr bienenähnlichen Individuen stets erhalten geblieben sein, weil sie eine Spur mehr bienenähnlich waren, die eine Spur minder — aber immer noch täuschend — bienenähnlichen müßten stets untergegangen sein, weil sie eine Spur minder bienenähnlich waren.

Das ist eine Undenkbarkeit. Es handelt sich bei einer Auslese solcher Art niemals um genaue Details, sondern lediglich um eine mehr minder weitläufige Aehnlichkeit, die die Aufmerksamkeit ablenkt. Ich habe mich, obwohl kurzsichtig, bei aufmerksamem Hinsehen nie darüber getäuscht, ob ich eine Biene oder eine Schlammfliege vor mir hatte. Die Aehnlichkeit ist nicht gar so überaus groß, und die Annahme, sie sei durch Selektion „verbessert“ worden, ist schon darum schwer denkbar, weil eine geringere Aehnlichkeit kaum mehr imstande wäre, Tier oder Mensch wirklich zu täuschen, und weil dann der Angriffspunkt für eine Auslese überhaupt nicht mehr gegeben wäre. Die Aehnlichkeit muß vielmehr, sofern eine Auslese wirksam einsetzen sollte, von Anfang an ungefähr so gewesen sein, wie wir sie heute sehen.

Es wäre also selbst dann, wenn wir alle bisher beleuchteten, tatsächlich fehlenden Voraussetzungen als vorhanden nehmen würden, weder eine Entstehung noch eine Verbesserung der Bienenähnlichkeit des *Eristalis* durch Auslese klar vorstellbar.

Ich könnte hier noch daran erinnern, daß wir der Hypothese gegebenenfalls auch diesen letzten Schritt noch entgegenkommen, daß wir zu allem als vorhanden Angenommenen — in Wirklichkeit aber hinreichend Widerlegten — auch noch annehmen könnten, es finde wirklich eine positive Auslese kleinster Einzelheiten statt. Dann könnten wir aber immer noch auf die neuere, experimentelle Vererbungsforschung hinweisen, die gezeigt hat, daß vielleicht eine Auslese, nicht aber eine Vererbung ausgelesener Merkmale stattfindet. Dann könnten wir an die Untersuchungen W. Johannsens erinnern, der darauf hingewiesen hat, daß es innerhalb einer einmal isolierten reinen Linie völlig gleichgültig ist, ob die hellsten oder dunkelsten, die kleinsten oder größten, die bienenähnlichsten oder bienenunähnlichsten Stücke, die Extreme oder die Mittelwerte zur Nachzucht verwendet werden: die Nachkommenschaft innerhalb einer reinen Linie schlägt immer wieder zum gleichen Durchschnittstyp dieser reinen Linie zurück, der sich unsteigerbar zeigt, sofern die reine Linie nicht mutiert. Eine Auslese mag die jetzt lebende Generation sichten, auf

die nächste Generation hat sie keinen Einfluß. Gestaltenschaffend ist sie in keinem Falle tätig.

Soweit die neue Schule der Erfahrungsforscher nach Johannsen.

Da man uns indes vielleicht einwenden könnte, diese neue Lehre sei hinsichtlich ihrer Allgemeingültigkeit noch nicht völlig spruchreif, wollen wir uns nicht auf sie stützen. Wir haben die Annahme einer Bienenmimikry des *Eristalis* zumindest vierfach als vollkommen unbegründet, den Tatsachen und der Logik widersprechend, nachgewiesen.

Wir überblicken:

1. Der *Eristalis* selbst wurde bei allen Versuchen schutzlos gefressen.

2. Sein angebliches Modell, die Biene, wird nachweislich von jenen Tieren, die auf fliegende Insekten von Biengröße Jagd machen, schutzlos gefressen.

3. Der *Eristalis* ist von dem typischen Fliegenhabitus seiner Verwandten nicht im mindesten abgewichen; dieses Abweichen wäre aber der Mimikryhypothese gemäß eine unerläßliche Voraussetzung für die Annahme einer „Nachäffung“.

4. Die Herausbildung einer „Nachäffung“ durch Auslese ist unvorstellbar, weil die Aehnlichkeit in wirksam täuschender Ausbildung bereits vorliegen muß, ehe eine Auslese einsetzen kann.

Hierbei sehen wir völlig davon ab, daß der *Eristalis* gar keine wehrhafte Arbeitsbiene, sondern eine wehrlose Drohne „nachahmt“, daß die „nachgeahmte“ Tierart gar keine warnende Kennfärbung, sondern eher eine verbergende Schutzfärbung — die an sich Schutz genug sein müßte — trägt, und daß die neuere experimentelle Vererbungsforschung die Annahme einer vererbenden Wirksamkeit der Auslese bestritten hat.

Jeder einzelne der obangeführten Nachweise allein würde genügen, die Annahme einer wirksamen Bienenmimikry des *Eristalis* endgültig abzulehnen.

Ein Wort noch bleibt uns zu sagen.

Was wir hier vorgeführt, gilt nicht der Bienenmimikry des *Eristalis* als Einzelfall. Die wäre wohl kaum einer Zeile wert.

Unsere Beweise wenden sich gegen den Mimikrygedanken überhaupt, wenden sich gegen die große Gesamtheit jener selektionistischen „Färbungs-“ und „Schutzanpassungen“, die die biologische Literatur der Gegenwart erfüllen.

Mutatis mutandis gilt jedes hier gesagte Wort für diese, ist an diese gerichtet. Wir können nichts tun, als nochmals und eindringlich die schon so oft gestellte Bitte wiederholen: Jeder unserer Leser möge selbst irgendeinen der ihm vorgewiesenen Mimikry- oder sonstigen Schutzanpassungsfälle vornehmen und ihn von Grund auf jener vorurteilsfreien, exakten Prüfung unterziehen, deren Richtlinien wir hier gegeben haben. Dann kann es nicht fehlen, daß wir in der Biologie der nächsten Periode den rechten Weg nehmen.